

KR 20-0323680

A non-combustion polystyrene panel

Disclosed herein is a non-combustion polystyrene panel with higher incombustibility and less generation of poisonous gas in spite of flame.

The non-combustion expanded polystyrene panel has coated structure formed by coating with sodium silicate and fusing by microwaves on the surface of expanded polystyrene, and its manufacturing process comprise the steps of: preliminary expanding of expandable polystyrene to 1~5mm size particles, applying the aqueous solution of sodium silicate on the surface of the expanded polystyrene particles, and heating and fusing the coated expanded polystyrene particles. It is preferred that the composition of 1 liter aqueous solution of sodium silicate with the concentration of 10~90% and 1 kg mixture of 30~40 wt% of calcium carbonate, 30~40 wt% of aluminum hydroxide and 30~40 wt% of talc, is applied to the surface of preliminary expanded polystyrene.

The present invention is using microwaves to fuse the flame retardant composition to the surface of expanded polystyrene and thus produced non-combustion polystyrene panel of the present invention is less combustible than the expanded polystyrene of prior art using steam heating to fuse the flame retardant, because it loses less retardant during heating step using steam.

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.⁷
C08J 7/04

(45) 공고일자 2003년08월21일
(11) 등록번호 20-0323680
(24) 등록일자 2003년08월06일

(21) 출원번호 20-2003-0015120 (이중출원)
(22) 출원일자 2003년05월16일
(62) 원출원 특허 2003-0018763
원출원일자 : 2003년03월26일 심사청구일자 2003년03월26일

(73) 실용신안권자 주식회사 현암
경기 여주군 북내면 현암리 131번지
송희용
경기도 부천시 오정구 고강본동 396번지 삼호아파트 1동 203호

(72) 고안자 김영근
서울특별시송파구가락동21-6쌍용가락2차아파트103동2402호
송희용
경기도 부천시 오정구 고강본동 396번지 삼호아파트 1동 203호

(74) 대리인 이영필
이해영

기초적요건 심사관 : 하승규

기술평가청구 : 없음

(54)난연 폴리스티렌 패널

요약

난연성이 향상되고 화염에도 불구하고 유독가스의 발생을 억제시킨 난연 발포폴리스티렌 패널에 대해 개시한다. 난연 발포폴리스티렌 패널은 발포폴리스티렌의 표면에 규산소다가 코팅되고 마이크로파에 의해 용착된 구조를 가지며, 이의 제조는 발포폴리스티렌을 1~5mm크기로 1차 발포하는 단계와, 1차 발포된 발포폴리스티렌에 규산소다 수용액을 혼합하여 발포폴리스티렌의 표면에 도포하는 단계와, 표면에 규산소다 수용액이 도포된 발포폴리스티렌을 가열하여 용착시키는 단계를 포함한다. 농도 10~90%의 규산소다 수용액 1ℓ에는 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량%로 이루어지는 혼합물 1kg을 혼합하여 1차 발포된 발포폴리스티렌의 표면에 도포함이 바람직하다.

이와 같이 제조된 난연 발포폴리스티렌 패널은 종래 증기에 의한 가열로 난연제를 용착시킴으로써 증기가열도중 난연제가 발포폴리스티렌 표면으로부터 씻겨지게 되어 난연성이 저하되었던 것과는 달리, 본 고안은 마이크로파에 의한 가열로 난연 혼합물이 발포 폴리스티렌의 표면에 용착이 이루어지므로 난연제의 손실없이 제조가 가능해진다.

대표도

도 1

색인어

난연, 발포폴리스티렌, 균산소다, 수산화알루미늄, 전자기파

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 고안 난연 폴리스티렌 패널 제조 공정도이다.

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 난연 폴리스티렌 패널에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 1차 발포된 폴리스티렌의 표면에 균산소다,탄산칼슘,수산화알루미늄 및 탈크를 적정비율로 혼합 코팅 및 용착하여 난연성을 향상시킨 난연 폴리스티렌 패널에 관한 것이다.

일반적으로 열가소성 수지인 폴리스티렌(polystyrene)은 회고 가벼우며 투명성이 좋고, 내수성(耐水性),단열성,방음성,완충성 및 성형 가공성이 우수하기 때문에 포장재료, 건축재료, 부력재(浮力材), 장식품, 절연재, 일용품 등 각종 산업분야에 걸쳐서 널리 사용되고 있다.

그러나, 고온에서 용융하며, 화염에 접하면 쉽게 연소하기 때문에 여러 가지 방법으로 난연화가 행해지고 있다.

현재까지 주로 사용하고 있는 난연화 방법은 난연제로 할로젠 화합물, 할로젠 인신에스테르 화합물, 금속수산화물, 금속 산화물등을 폴리스티렌계 수지에 첨 가하는 것이다.

한편, 폴리스티렌계 수지의 난연화에 주로 사용되는 취소계 화합물, 예를 들면, 데카브로모 디페닐옥시드, 테트라브로모비스페놀 A, 디브로모 크레실 그리시딜에테르, 트리브로모페놀, 트리브로모페닐 아릴에테르등은 우수한 난연 효과를 나타내지만, 잘 알려진 바와 같이 연소시에 인체에 유독한 디옥신 화합물 및 푸란 화합물이 발생되기 때문에 난연화에 적합하지 않다.

또한, 염소계 화합물인 퍼클로시클로데칸, 포클로로시클로펜타데칸, 염소화파라핀, 염소화 폴리에틸렌등도 폴리스티렌계 수지의 난연제로서 사용되고 있다.

이들중 퍼클로로 시클로데칸과 퍼클로시클로 펜타데칸등의 저분자량체는 시간이 경과함에 따라 폴리스티렌계 수지의 표면으로의 이행이 용이하기 때문에 난연성이 떨어지는 문제점이 있다.

또한, 통상의 난연 폴리스티렌 수지의 제조는 폴리스티렌에 발포제로서 저급(低級) 탄화수소(부탄,펜탄등)를 함유시킨 발포성 비드(bead)를 수증기로 발포시키고, 발포된 비드를 난연재와 함께 몰드에 넣고 수증기로 가열하여 부판,펜탄가스가 78℃ 이상의 열에 의해 팽창하면서 용착,성형시키고, 성형된 폴리스티렌폼을 적정크기로 절단제조한다.

그러나 이와 같은 제조방법은 수증기에 의한 용착,성형과정에서 난연재가 수증기에 의해 씻겨지게 되어 난연성능이 저하되게 된다.

또한, 통상 건축용으로 사용되는 스티로폼의 경우 원료 생산시 난연재를 첨가하여 제조되고 있으나, 화재가 발생할 경우 고열로 인하여 스티로폼이 녹아 바닥 으로 흘러내려 고품분이 싸이게 되며, 고품분에 불이 전도되는 등 난연처리된 자재라도 난연성을 전혀 발휘하지 못하는 실정이다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로써, 화염에도 불구하고 연소되지 아니하는 난연의 폴리스티렌 패널을 제공하는 데 있다.

고안의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하는 본 고안 난연 폴리스티렌 패널은 발포폴리스티렌의 표면에 규산소다가 코팅되고 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 한다.

본 고안 패널에는 상기 규산소다에 물유리가 더 혼합되어 코팅 및 용착될 수 있다.

또한, 상기 규산소다를 수용액화 하고, 이 수용액에 탄산칼슘, 수산화알루미늄 및 탈크가 혼합되어, 이 혼합물이 발포폴리스티렌에 코팅되고 상기 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 한다.

또한, 본 고안 난연 폴리스티렌 패널은 농도 10~90%인 상기 수용액 1ℓ 에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량% 로 이루어지는 혼합물 1kg이 혼합조성되는 것이 바람직하다.

상기 목적을 달성하는 본 고안 난연 발포폴리스티렌 패널은 발포폴리스티렌의 표면에 물유리가 코팅되고 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 물유리를 수용액화하고, 이 수용액에 탄산칼슘, 수산화알루미늄 및 탈크가 혼합되어, 이 혼합물이 발포폴리스티렌에 코팅되고 상기 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 한다.

또한 본 고안 패널은 농도 10~90%인 상기 수용액 1ℓ 에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량% 로 이루어지는 혼합물 1kg이 혼합조성되는 것을 특징으로 한다.

상기 가열수단은 마이크로파에 의해 가열하는 것을 특징으로 한다.

상기 본 고안의 특징에 의하면, 본 고안 난연 폴리스티렌 패널은 난연제로서 규산소다 수용액, 탄산칼슘, 탈크, 수산화알루미늄이 사용되므로 제조시 난연 코팅이 안정적으로 이루어지고 마이크로파의 가열에 의해 용착시킴으로써 도포된 난연제의 손실없이 난연성을 증대시킨다.

이하 첨부된 공정도를 참조하면서 본 고안에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 고안 난연 폴리스티렌 패널은 화염에도 불구하고 연소되지 아니하며 또한, 제조과정중 난연제의 손실을 방지하여 난연성의 저하를 방지한다.

이와 같은 본 고안 난연 발포폴리스티렌 패널은 난연제로서 발포폴리스티렌의 표면에 규산소다가 코팅되고 일정한 몰드내에서 가열수단에 의해서 용착된다.

상기 발포폴리스티렌은 폴리스티렌에 발포제로서 저급(低級) 탄화수소(부탄, 펜탄등)를 함유시킨 발포성 비드(bead)이다. 발포성 비드를 소정온도로 가열하면 부탄, 펜탄가스가 78℃ 이상의 열에 의해 팽창하면서 발포된다.

규산나트륨(sodium silicate)라고도 하는 규산소다는 조성에 따라 메타규산 나트륨(Na_2SiO_3), 그 수산화물인 오르토규산나트륨(Na_4SiO_4), 이규산나트륨($\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$)등 여러가지가 있으나 보통 메타규산나트륨(Na_2SiO_3)을 사용한다.

상기 메타규산나트륨(Na_2SiO_3)은 물에 잘 녹으며 수용액은 가수분해(加水分解)하여 알칼리성이 된다.

즉, $2\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH}$ 반응으로 규산소다(규산나트륨)의 진한 수용액이 된다.

한편, 상기 규산소다에는 물유리를 혼합하여서 함께 발포폴리스티렌의 표면에 코팅 및 용착시킬 수 있다.

상기 물유리(water glass)는 이산화규소와 알칼리를 용해해서 얻은 규산알칼리염(鹽)을 진한 수용액으로 한다. 알칼리는 대체로 Na_2 이고 (경우에 따라서는 K_2O 를 사용하기도 한다.), 조성은 $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ ($n=2\sim4$)외에 소량의 Fe_2O_3 로 되어 있고, 수분은 10~30%이다. 규사와 염의 혼합물을 1,300~1,500℃에서 용융해서 발생된 것을 저

압증기 속에서 처리하여 얻는다.

이 수용액은 코팅 및 접합제의 주성분으로서, 무기물로서 불에 타지 않는다. 또한 발포폴리스티렌에 코팅시켜서 화재 시 불의 전도와 녹아서 고형분으로 흘러내리는 현상을 방지하는 역할을 한다.

또한, 상기 발포폴리스티렌의 표면에 도포하기 위한 혼합물은 농도 10~90%인 상기 규산소다 및/또는 물유리 수용액 1ℓ 에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 및/또는 수산화마그네슘 30~40중량% 및 탈크 30~40중량% 로 이루어지는 혼합물 1kg이 혼합조성되고, 이 혼합물이 발포폴리스티렌의 표면에 도포되고 가열되어 융착된다.

상기 가열은 마이크로파로 가열하여서 내부의 발포폴리스티렌의 표면에 도포된 혼합물 수용액이 씻겨짐없이 가열되어 융착된다.

한편, 상기 탄산칼슘(calcium carbonate; CaCO_3)은 규산소다 수용액 또는 물유리와 혼합할 경우 점성을 높여 발포폴리스티렌에 코팅이 잘 되도록 하는 역할을 한다.

또한, 수산화알루미늄($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 또는 수산화마그네슘($\text{Mg}(\text{OH})_2$)은 가열하면 물을 방출하게 되는 데 주로 난연제로 사용된다. 따라서 규산소다 수용액 또는 물유리와 혼합하여 사용할 경우 발포폴리스티렌의 난연성을 배가시키는 역할을 한다.

상기 탈크(talc; $\text{Mg}(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$) 혹은 활석은 만지면 지방과 같은 감촉이 있고 규산소다 수용액 또는 물유리와 혼합하여 사용할 경우 흐름성을 좋게 하여 발포폴리스티렌과의 혼합이 용이하도록 하는 역할을 한다.

상기와 같이 조성되는 본 고안 난연 발포폴리스티렌 패널의 제조방법은 다음과 같다.

먼저, 발포폴리스티렌 비드(bead)를 1~5mm크기로 1차 발포하고, 1차 발포된 폴리스티렌과 상기 규산소다 수용액을 혼합분사 한다. 이때 규산소다 수용액에 물 유리를 혼합하여 상기 1차 발포된 폴리스티렌에 함께 혼합하여 분사시킬 수 있으며, 1차 발포된 폴리스티렌의 표면에 물유리 수용액을 단독으로 분사하여 도포시킬 수도 있다.

이와 같이 1차 발포된 폴리스티렌의 표면에 규산소다 수용액 및/또는 물유리를 도포시킨 후에는 일정형상의 몰드에 수용하여서 마이크로파로 가열하여 규산소다 및/또는 물유리를 융착시킨다. 이때 마이크로파에 의한 가열은 폐쇄된 공간에서 약 1분 내지 10분정도 가열한다.

한편, 상기 규산소다 및/또는 물유리로 이루어지는 난연제 수용액 1ℓ (농도 10~90%)에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량%로 이루어지는 혼합물 1kg을 혼합하여 1차 발포된 발포폴리스티렌의 표면에 도포할 수도 있다.

이 경우 탄산칼슘에 의해서 점성이 증대되어 발포 폴리스티렌의 표면에 도포성이 향상되고, 수산화알루미늄에 의해서 난연성을 향상시키며, 탈크에 의해서 혼합물과 발포폴리스티렌과의 혼합을 원활하게 한다.

상기 혼합물에는 난연성의 증대를 위하여 수산화마그네슘을 더 첨가시킬 수 있다.

상기 마이크로파에 의한 가열은 상기 혼합물에 포함된 물분자를 진동시켜 열을 발생하게 하는 방법으로 물을 가열시킨다.

즉, 1차 발포된 발포 폴리스티렌 표면에 도포된 혼합물에 마이크로파를 조사하게 되면 혼합물중의 물분자의 운동으로 열이 발생되며, 이 열로 인하여 난연제가 융착 및 성형이 이루어지게 된다.

따라서 종래 수증기로 가열하여 융착/성형하는 공정과는 달리 마이크로파에 의한 가열로 열을 발생시키므로 코팅제(난연제) 씻김 현상을 방지할 수 있게 되므로 난연성능을 저하시키지 아니하고 난연 발포폴리스티렌 패널의 제조를 가능하게 한다.

최종적으로 융착/성형된 난연 발포폴리스티렌 패널은 줄톱이나 와이어등으로 소정크기로 절단하여 생산한다. 상기와 같은 제조방법에 의해 제조된 발포폴리스티렌 패널은 난연이므로 종래 열선에 의한 공정으로는 절단되지 아니한다.

상술한 바와 같은 본 고안은 상기 실시예에 한정되지 아니하고 본원 고안의 정신과 범위를 이탈함이 없이 많은 변형을 가하여 실시될 수 있다.

고안의 효과

상술한 바와 같은 본 고안은 다음과 같은 이점을 가진다.

첫째, 종래 증기에 의한 가열로 난연제를 용착시킴으로써 증기가열도중 난연제가 발포폴리스티렌 표면으로부터 씻겨 지게 되어 난연성이 저하되었던 것과는 달리, 본 고안은 마이크로파에 의한 가열로 난연 혼합물이 발포 폴리스티렌의 표면에 용착이 이루어지므로 난연제의 손실없이 제조가 가능해진다.

둘째, 본 고안 난연 발포폴리스티렌 패넬은 난연제 혼합물로서 규산소다 및/또는 물유리 수용액, 탄산칼슘, 탈크, 수산화알루미늄 및/또는 수산화마그네슘이 사용되므로 제조시 난연 코팅이 안정적으로 이루어지고 화염에도 불구하고 연소되지 아니하여 유독가스의 발생을 억제시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발포폴리스티렌의 표면에 규산소다가 코팅되고 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 규산소다에 물유리가 더 혼합된 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 규산소다를 수용액화 하고, 이 수용액에 탄산칼슘, 수산화알루미늄 및 탈크가 혼합되어, 이 혼합물이 발포폴리스티렌에 코팅되고 상기 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 농도 10~90%인 상기 수용액 1ℓ 에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량% 로 이루어지는 혼합물 1kg이 혼합조성되는 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 5.

발포폴리스티렌의 표면에 물유리가 코팅되고 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 물유리를 수용액화하고, 이 수용액에 탄산칼슘, 수산화알루미늄 및 탈크가 혼합되어, 이 혼합물이 발포폴리스티렌에 코팅되고 상기 가열수단에 의해 용착된 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 농도 10~90%인 상기 수용액 1ℓ 에 탄산칼슘 30~40중량%, 수산화알루미늄 30~40중량% 및 탈크 30~40중량% 로 이루어지는 혼합물 1kg이 혼합조성되는 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

청구항 8.

제 1 항, 제 2 항, 제 4 항 내지 제 7 항중 어느 한 항에 있어서, 상기 가열수단은 마이크로파에 의해 가열하는 것을 특징으로 하는 난연 발포폴리스티렌 패넬.

도면

도면1

